



82262

PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In Re U.S. Patent Application

Applicant: Thomas Zwick

Serial No.: 09/786,897

Filed: March 9, 2001

For: **DEVICE FOR ESTABLISHING A
GALVANICALLY SEPARATE CONNECTION
BETWEEN A TELEPHONE LINE AND A SIGNAL
PROCESSING UNIT AT THE SUBSCRIBER END
OF THE TELEPHONE LINE**

) Art Unit:

)
) *I hereby certify that this correspondence is
) being deposited with the United Postal
) Service as first class mail in an envelope
) addressed to: Assistant Commissioner of
) Patents, Washington, DC 20231, on
) June 13, 2001*

) *Gerald T. Shekleton 6/13/01*
) *Gerald T. Shekleton Reg. No. 27,466 Date*

RECEIVED

JUN 22 2001

Technology Center 2600

CORRESPONDENCE

Assistant Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

Sir:

Enclosed is the certified copy of German application no. 198 45 123.7 thereby
perfecting Applicant's claim for priority herein.

Dated: June 13, 2001

Respectfully submitted,

By

Gerald T. Shekleton
Gerald T. Shekleton
Registration No. 27,466

WELSH & KATZ, LTD.
120 South Riverside Plaza, 22nd Floor
Chicago, Illinois 60606-3913
Telephone: (312) 655-1500



RECEIVED

JUN 22 2001

Technology Center 2600

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

**CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT**

Aktenzeichen: 198 45 123.7

Anmeldetag: 30. September 1998

Anmelder/Inhaber: Infineon Technologies AG, München/DE
Erstanmelder: Siemens AG, München/DE

Bezeichnung: Vorrichtung zum galvanisch getrennten Verbinden
einer Telefonleitung mit einer Signalverarbeitungseinrichtung am Teilnehmerende der Telefonleitung

IPC: H 04 M, H 04 L

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 17. Mai 2001
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident

Im Auftrag

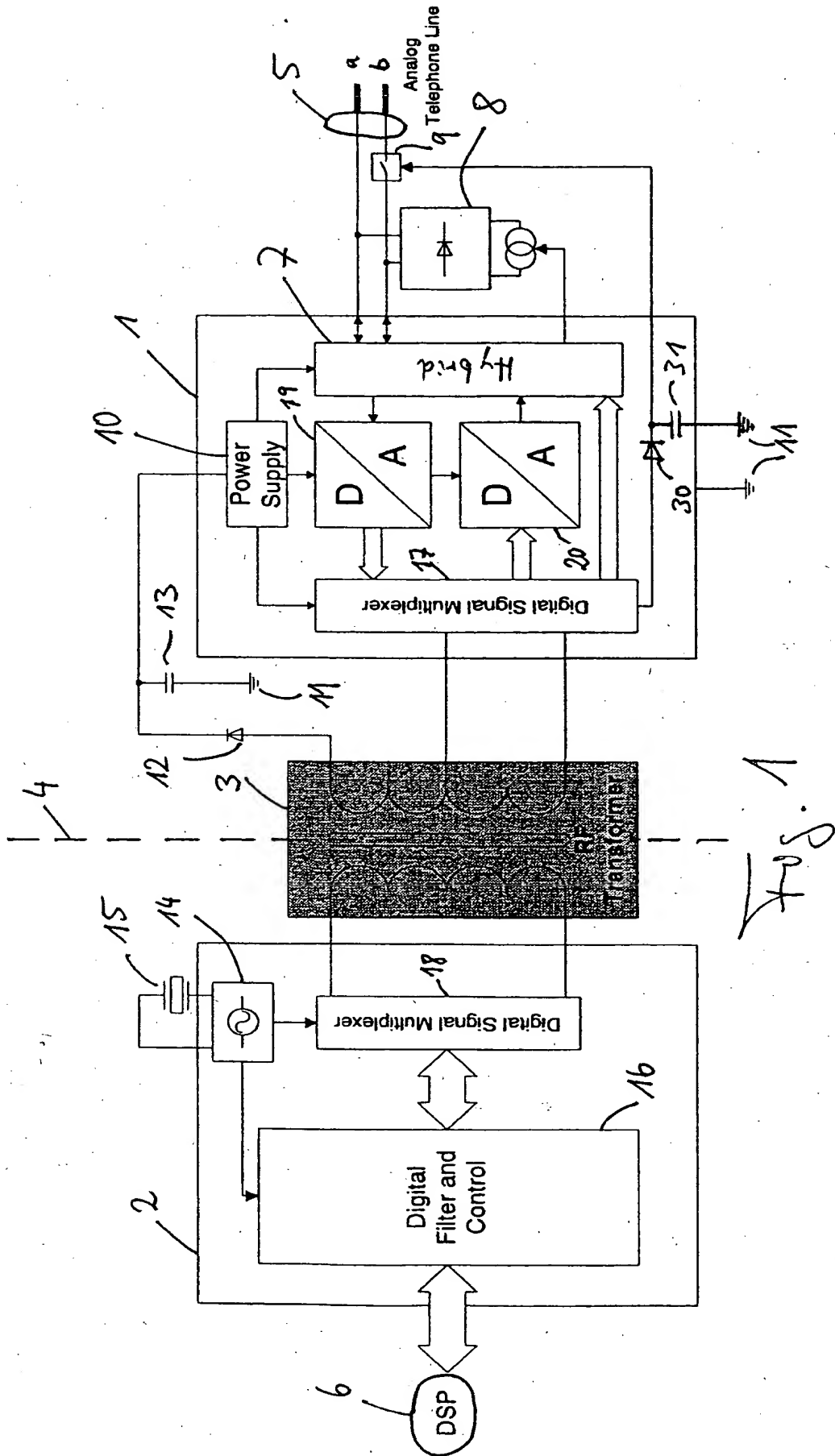


Zusammenfassung

Vorrichtung zum galvanisch getrennten Verbinden einer Telefonleitung mit einer Signalverarbeitungseinrichtung am Teilnehmerende der Telefonleitung

Es ist eine Vorrichtung zum galvanisch getrennten Verbinden einer Telefonleitung mit einer Signalverarbeitungseinrichtung am Teilnehmerende der Telefonleitung offenbart. Die Vorrichtung weist eine erste Schaltung, die mit der Telefonleitung verbunden ist, eine zweite Schaltung, die mit der Signalverarbeitungseinrichtung verbunden ist, und einen Übertrager, der eine erste und eine zweite Wicklung aufweist, auf, wobei die erste Wicklung mit der ersten Schaltung und die zweite Wicklung mit der zweiten Schaltung verbunden ist, und wobei die erste und zweite Wicklung galvanisch voneinander getrennt sind. Die Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, daß die erste Schaltung eine Gabelschaltung zum Trennen der Signale der Telefonleitung in einen ersten Signalpfad, der von der Telefonleitung in Richtung auf die Signalverarbeitungseinrichtung verläuft, und in einen zweiten Signalpfad, der von der Signalverarbeitungseinrichtung in Richtung auf die Telefonleitung verläuft, aufweist.

Figur 1



Beschreibung

Vorrichtung zum galvanisch getrennten Verbinden einer Telefonleitung mit einer Signalverarbeitungseinrichtung am Teilnehmerende der Telefonleitung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum galvanisch getrennten Verbinden einer Telefonleitung mit einer Signalverarbeitungseinrichtung am Teilnehmerende der Telefonleitung nach dem Oberbegriff von Patentanspruch 1.

Herkömmliche analoge Telefonteilnehmerleitungen werden häufig auch als Datenübertragungsmedium eingesetzt. Die Teilnehmer benutzen dazu die zur Verfügung stehenden Möglichkeiten des analogen Sprachtelefonnetzes, um untereinander Daten auszutauschen. An den jeweiligen Teilnehmerenden der Telefonteilnehmerleitungen sind zu diesem Zweck Datenquellen und Datensenken angeordnet, die Daten an einen fernen Teilnehmer senden bzw. Daten von einem fernen Teilnehmer empfangen. Die Datenquellen und Datensenken sind dabei in der Regel herkömmlich Computer, an die eine Sendeeinrichtung bzw. eine Empfangseinrichtung in der Form eines Modems (Modulator/Demodulator) angeschlossen sind. Das Modem und der Computer sind auf Seiten des Teilnehmers mit einer von der Telefonleitung unabhängigen Energieversorgung verbunden.

Die Vorschriften der Betreiber von analogen Telefonnetzen verlangen, daß die Endgeräte, die ein Teilnehmer an das Teilnehmerende der Telefonzweidrahtleitung anschließt, galvanisch von einem lokalen Erdpotential getrennt bleiben. Gegenüber dem Telefonnetz stellt ein Modem ein derartiges Endgerät dar, das diesen Anforderungen genügen muß. Es ist daher bei einem Modem eine Schaltung erforderlich, die einerseits eine bidirektionale Signalkommunikation über die Telefonleitung gewährleistet und andererseits eine galvanische Trennung von der Telefonleitung sicherstellt. Derartige Schaltungen werden auch als Direct Access Arrangement (DAA) bezeichnet.

Herkömmliche Konzepte zur galvanischen Trennung basieren auf Übertragern, wobei eine Wicklung des Übertragers den Leitungsabschluß am Teilnehmerende einer Telefonleitung bildet. Übertrager haben jedoch den Nachteil, daß sie im Sprachfrequenzbereich relativ zu anderen Bauelementen des Modems ein großes Volumen aufweisen und in ihren elektrischen Eigenschaften eine relativ große statistische Streuung aufweisen. Die statistische Streuung der elektrischen Eigenschaften muß durch aufwendige Schaltungen im Modem kompensiert werden.

Aus der EP 0 798 885 ist eine Schaltungsanordnung zur Kopplung eines analogen Übertragungsweges mit einem digitalen Übertragungsweg bekannt geworden. Der analoge Übertragungsweg könnte dabei eine analoge Telefonleitung darstellen, und der digitale Übertragungsweg könnte dabei einen digitalen Datenbus innerhalb eines Modems darstellen. Die Schaltungsanordnung sieht als galvanische Trennelemente alternativ Kondensatoren und Optokoppler vor. Die Verwendung von Optokopplern wird jedoch in vielen Anwendungen vermieden, weil sie im Vergleich zu den übrigen Bauelementen relativ teuer sind. Die Verwendung von Kondensatoren als galvanische Trennelemente ist grundsätzlich vorteilhaft, bei der Realisierung dieses Konzeptes zeigt sich jedoch, daß für jede Übertragungsrichtung ein Kondensatorpaar vorgesehen werden muß, um eine sichere Datenübertragung über die Isolationsgrenze zu gewährleisten. In den Realisierungen des kapazitiven Trennkonzeptes sind daher in der Regel mindestens vier Kondensatoren (zwei Kondensatoren für jede Übertragungsrichtung) vorgesehen. Diese hohe Anzahl von Bauelementen ist aus fertigungstechnischen Gründen unerwünscht.

Das technische Problem der Erfindung besteht daher darin, eine Vorrichtung zum galvanisch getrennten Verbinden einer Telefonleitung mit einer Signalverarbeitungseinrichtung anzugeben, die preiswert herstellbar ist und mit einer geringen Anzahl von Bauelementen auskommen kann.

Das Problem wird gelöst mit einer Vorrichtung mit den Merkmalen von Patentanspruch 1. Vorteilhafte Ausgestaltungen dieser Vorrichtung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

5

Die Vorrichtung der Erfindung verwendet zum galvanischen Trennen einen Übertrager. Der Übertrager ist dabei jedoch nicht direkt mit der Telefonleitung verbunden, sondern befindet sich erst hinter einer Gabelschaltung, die die Signale der Telefonleitung in einen ersten Signalpfad und einen zweiten Signalpfad für die jeweiligen Übertragungsrichtungen trennt. Da hinter der Gabelschaltung die Signale der Telefonleitung auf eine andere Weise dargestellt werden können, insbesondere in einem höheren Frequenzbereich, ist es möglich, den Übertrager anders zu dimensionieren, d. h., der Übertrager kann in seinem Volumen kleiner ausgestaltet werden. In einem solchen Frequenzbereich kommen statistische Streuungen des Übertragers kaum zur Geltung und brauchen daher nicht berücksichtigt zu werden.

20

In einem ersten bevorzugten Ausführungsbeispiel werden die Signale der Telefonleitung hinter der Gabelschaltung einem hochratigen Digital-Analog-Wandler bzw. Analog-Digital-Wandler zugeführt, bevor die so erhaltenen Signale dem Übertrager zugeführt werden. In einem alternativen Ausführungsbeispiel werden die Signale der Telefonleitung hinter der Gabelschaltung von einem Hochfrequenz-Demodulator demoduliert bzw. von einem Hochfrequenz-Modulator moduliert. Die Modulation bzw. Demodulation erfolgt für die beiden Übertragungsrichtungen vorzugsweise auf einer unterschiedlichen Frequenz.

30

Vorzugsweise weist der Schaltungsteil, der galvanisch mit der Telefonleitung verbunden ist, eine Energieversorgungseinrichtung auf, die alternativ von der Telefonleitung gespeist wird oder vom Übertrager gespeist wird. Eine Speisung vom Übertrager ist dabei besonders vorteilhaft, weil diese mit relativ einfachen Mitteln gewährleistet werden kann und nicht den

35

Schwankungen der Energieversorgung analoger Telefonleitungen unterworfen ist.

- Weitere Vorteile, Merkmale und Anwendungsmöglichkeiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen in Verbindung mit der schematischen Zeichnung. In der Zeichnung zeigen:

Figur 1 ein erstes Ausführungsbeispiel der Vorrichtung der Erfindung; und

Figur 2 ein zweites Ausführungsbeispiel der Vorrichtung der Erfindung.

- Im Ausführungsbeispiel von Figur 1 ist als galvanisches Trennelement ein Übertrager 3 gezeigt, der die galvanische Trennung zwischen dem Teilnehmerende einer analogen Telefonleitung 5 und einer Signalverarbeitungseinrichtung 6 in der Form eines DSP (Digital Signal Processor) gewährleistet. Die Linie 4 symbolisiert dabei die Isolationsbarriere, die durch den Übertrager 3 verläuft und über die Signale ausgetauscht werden. Der Übertrager 3 weist auf jeder Seite der Isolationsbarriere 4 eine Wicklung auf. Eine Primärwicklung befindet sich auf Seiten der Telefonleitung 5, und eine Sekundärwicklung befindet sich auf Seiten der Signalverarbeitungseinrichtung 6. Die Wicklungen des Übertragers 3 sind magnetisch miteinander gekoppelt.

- Die Primärwicklung ist mit einer Schaltung 1 verbunden. Die Schaltung 1 weist eine Gabelschaltung 7 auf, die mit dem Teilnehmerende der analogen Telefonleitung 5 verbunden ist. Die Gabelschaltung 7 führt eine Zweidraht-Vierdraht-Umsetzung aus und stellt vierdrahtseitig einen Signalausgang und einen Signaleingang bereit, die den Übertragungsrichtungen zwischen der Signalverarbeitungseinrichtung 6 und dem fernen Ende der Telefonleitung 5 entsprechen. In der ersten Übertragungsrichtung von der analogen Telefonleitung 5 in Richtung auf den

Übertrager 3 ist nach der Gabelschaltung 7 ein Analog-Digital-Wandler 19 geschaltet, der das von der Telefonleitung 5 ankommende analoge Signal mit einer hohen Abtastrate abtastet und die abgetasteten Signalwerte in Form digitaler Signale ausgibt. In umgekehrter Richtung ist ein Digital-Analog-Wandler 20 vorgesehen, der die von der Signalverarbeitungseinrichtung 6 stammenden digitalen Signale in analoge Signale wandelt, um sie über die Gabelschaltung 7 auf die Telefonleitung 5 zu geben. Der Analog-Digital-Wandler 19 und der Digital-Analog-Wandler 20 sind mit einem digitalen Signalmultiplexer 17 verbunden, der seinerseits mit zwei Wicklungsabgriffen der Primärwicklung des Übertragers 3 verbunden ist. Der digitale Signalmultiplexer 17 arbeitet für die beiden Übertragungsrichtungen im Zeitmultiplex, d. h., er sendet zum Übertrager 3 oder empfängt vom Übertrager 3 abwechselnd Signale in einem Ping-Pong-Verfahren.

Der Schaltung 1 steht auf der anderen Seite der Isolationsbarriere 4 eine Schaltung 2 gegenüber. Diese ist einerseits mit dem Übertrager 3 und andererseits mit einer Signalverarbeitungseinrichtung 6 verbunden. Zur Verbindung mit dem Übertrager 3 ist in der Schaltung 2 ein digitaler Signalmultiplexer 18 vorgesehen, der in ähnlicher Weise arbeitet, wie der digitale Signalmultiplexer 17 in der Schaltung 1. Demnach sendet der digitale Signalmultiplexer 18 Signale an die Sekundärwicklung des Übertragers 3 und empfängt Signale von der Sekundärwicklung des Übertragers 3 abwechselnd in einem Ping-Pong-Verfahren durch Zeitmultiplex. Das Senden bzw. Empfangen durch den digitalen Signalmultiplexer 18 erfolgt jeweils bitseriell. Der zu sendende oder zu empfangende serielle Bitstrom wird dabei von einem Frequenzgenerator 14 gesteuert, der mit dem digitalen Signalmultiplexer 18 verbunden ist. Der Frequenzgenerator 14 ist seinerseits mit einem Quarzoszillator 15 verbunden, der außerhalb der Schaltung 2 angeordnet ist. Die Schaltung 2 weist ferner eine digitale Filter- und Steuerschaltung 16 auf, die zwischen die Signalverarbeitungseinrichtung 6 und den digitalen Signalmultiplexer 18 geschal-

tet ist. Die digitale Filter- und Steuerschaltung 16 bewirkt eine Vorverarbeitung der an den Übertrager 3 zu sendenden bzw. der vom Übertrager 3 zu empfangenden digitalen Daten. Die digitale Filter- und Steuerschaltung 16 wird zu diesem
5 Zweck ebenfalls vom Frequenzgenerator 14 getaktet.

Auf Seiten der analogen Telefonleitung 5 ist ein Relais 9 vorgesehen, das von der Schaltung 1 betätigt wird. Mit dem Relais 9 werden die beiden Adern a und b der analogen Tele-
10 fonleitung 5 mit der Schaltung 1 verbunden. Das Relais 9 wird von der Schaltung 1 über eine Diode 30 und einen Kondensator 31 angesteuert. Das Relais wird geschlossen, wenn die Signalverarbeitungseinrichtung 6 der Schaltung 1 über den Übertrager 3 signalisiert, daß eine Telefonverbindung hergestellt
15 werden soll. Andererseits läßt das geöffnete Relais 9 hochfrequente Klingelsignale passieren, um der Schaltung 1 einen eingehenden Verbindungswunsch zu signalisieren. Die Schaltung 1 veranlaßt dann, daß das Relais 9 geschlossen wird.

Die Adern a und b der Telefonleitung 5 sind ferner mit einer Gleichrichter- und Stromregulierschaltung 8 verbunden, die ebenfalls von der Schaltung 1 gesteuert wird. Die Schaltung 8 bewirkt einerseits eine Gleichrichtung der Signale auf der Telefonleitung 5 und reguliert andererseits den Strom durch
20 die Adern a und b der Telefonleitung 5 gemäß den Vorschriften des jeweiligen Netzbetreibers der Telefonleitung 5.

Die Schaltung 1 erhält ihre Versorgungsspannung von einem zusätzlichen Wicklungsabgriff an der Primärwicklung des Über-
30 tragers 3. Dieser Wicklungsabgriff ist über eine Diode 12 und einen Kondensator 13 mit einem unabhängigen Bezugspotential 11 der Schaltung 1 verbunden. Der Knoten zwischen der Diode 12 und dem Kondensator 13 ist mit einer Spannungsreguliereinheit 10 in der Schaltung 1 verbunden, die den übrigen Teilen
35 der Schaltung 1 eine regulierte Spannung bereitstellt. In alternativer Weise könnte die Spannungsreguliereinheit 10 mit der Telefonleitung 5 verbunden sein. Viele Netzbetreiber

stellen eine Energieversorgung in begrenztem Umfang für das an die Teilnehmerleitung angeschlossene Endgerät bereit.

Mit dem Übertrager 3 wird eine galvanische Trennung zwischen
5 der Telefonleitung 5 und der Signalverarbeitungseinrichtung 6
gewährleistet. Die Besonderheit der Erfindung besteht darin,
daß der Übertrager 3 nicht direkt mit den Adern a und b der
Telefonleitung 5 verbunden ist, sondern daß die Gabelschal-
10 tung 7 zwischen die Telefonleitung 5 und den Übertrager 3 ge-
schaltet ist. Der Austausch von Signalen über die Isolations-
barriere 4 erfolgt mittels hochratiger Bitströme im Ping-
Pong-Verfahren. Aufgrund der hohen Frequenz der Bitströme
kann ein Hochfrequenz-Übertrager verwendet werden. An diesen
15 können geringere Anforderungen hinsichtlich Linearität und
Phasenverzerrung gestellt werden, wie dies bei den bekannten
Niederfrequenz-Übertragern der Fall ist, die direkt mit der
Telefonleitung 5 verbunden sind.

Die Schaltung weist ein eigenes Bezugspotential 11 auf, das
20 unabhängig von einem Bezugspotential in der Schaltung 2 oder
in der Signalverarbeitungseinrichtung 6 ist. Die Schaltungen
1 und 2 sind vorzugsweise jeweils auf einem Halbleiterchip
integriert. Die Gleichrichter- und Stromregulierungsschaltung
8, das Relais 9, die Diode 12 und der Kondensator 13 sind
25 vorzugsweise diskrete Bauelemente, die mit der als integrier-
te Halbleiterschaltung ausgeführten Schaltung 1 verbunden
sind. Ebenso ist der Quarzoszillator ein diskretes Bauele-
ment 15, das mit der Schaltung 2 verbunden ist.

30 Der digitale Signalmultiplexer 17 in der Schaltung 1 weist
darüber hinaus eine Taktregenerierungsschaltung auf, um den
vom Frequenzgenerator 14 in der Schaltung 2 erzeugten, und im
gesendeten Bitstrom enthaltenen Takt in der Schaltung wieder-
zugewinnen und den dortigen Schaltungsteilen, insbesondere
35 dem digitalen Signalmultiplexer 17, dem Analog-Digital-
Wandler 19 und dem Digital-Analog-Wandler 20 bereitzustellen.
Gleichzeitig kann der gleichgerichtete Datentakt auf Seiten

der Schaltung 1 als Energiequelle dienen. Dazu sind die Diode 12, der Kondensator 13 und die Spannungsregulierungseinheit 10 vorgesehen.

5 In Figur 2 ist ein zweites Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt. Elemente, die eine ähnliche Funktion erfüllen wie Elemente in dem Ausführungsbeispiel von Figur 1, sind in den Figuren 1 und 2 jeweils mit den gleichen Bezugszeichen bezeichnet. Für eine nähere Erklärung wird daher auf die Aus-
10 führungen zum Ausführungsbeispiel von Figur 1 verwiesen. Konzeptionell unterscheidet sich das Ausführungsbeispiel von Figur 2 von jenem von Figur 1 darin, daß anstelle hochratiger Bitströme analoge Hochfrequenzsignale über den Übertrager 3 übertragen werden. Dazu ist in der Schaltung 1 ein Modulator
15 23 vorgesehen, der das von der Gabelschaltung 7 kommende Signal auf einen hochfrequenten Träger mit der Frequenz RF1 moduliert. Das so modulierte Trägersignal wird einem analogen Signalmischer 21 zugeführt. In umgekehrter Signalrichtung ist zwischen dem analogen Signalmischer 21 und der Gabelschaltung
20 7 ein Demodulator 25 vorgesehen, der mit einem hochfrequenten Trägersignal mit der Frequenz RF2 angesteuert wird. Der analoge Signalmischer 21 sendet das vom Modulator 23 kommende Signal an den Übertrager 3 und empfängt vom Übertrager 3 das an den Demodulator 25 zu sendende Signal. Im bevorzugten Aus-
25 führungsbeispiel sind die Trägerfrequenzen RF1 und RF2 ausreichend beabstandet, so daß es zu keiner Überlagerung der modulierten Signale kommt. Im analogen Signalmischer 21 werden durch Sendefilter und Empfangsfilter die jeweiligen Übertragungsrichtungen voneinander getrennt.

30

In ähnlicher Weise ist in der Schaltung 2 von Figur 2 ein analoger Signalmischer 22 vorgesehen, der ebenfalls ein Sendefilter und ein Empfangsfilter aufweist. Das vom Übertrager 3 empfangene Signal, das im Modulator 23 mit der Trägerfrequenz RF1 moduliert wurde, wird in der Schaltung 2 mit Hilfe
35 eines Demodulators 26 demoduliert, der ebenfalls auf der Trägerfrequenz RF1 arbeitet. In Senderichtung ist ein Modulator

24 vorgesehen, der mit der Trägerfrequenz RF2 arbeitet. Das Ausgangssignal des Modulators 24 wird über den analogen Signalmischer 22 dem Übertrager 3 zugeführt. Der analoge Signalmischer 21 in der Schaltung 1 empfängt dieses Signal und führt es dem Demodulator 25 zu, der es mit der gleichen Trägerfrequenz RF2 demoduliert.

Am Ausgang des Demodulators 26 ist in der Schaltung 2 ein Analog-Digital-Wandler 27 vorgesehen, der das empfangene analoge Signal in ein digitales Signal wandelt und einer digitalen Filter- und Steuerschaltung 29 zuführt. In umgekehrter Richtung werden digitale Signale von der digitalen Filter- und Steuerschaltung 29 einem Digital-Analog-Wandler 28 zugeführt, der dem Modulator 24 ein analoges Sendesignal zuführt.

Im Ausführungsbeispiel von Figur 2 wird anstelle des Zeitgetrenntlageverfahrens von Figur 1 ein Frequenzgetrenntlageverfahren zur Übertragung bidirektionaler Signale über den Übertrager 3 verwendet. Da über den Übertrager 3 hochfrequente Signale übertragen werden, gelten für den Übertrager 3 von Figur 2 die gleichen Anforderungen wie für den Übertrager 3 von Figur 1. Im Ausführungsbeispiel von Figur 2 ist zur Realisierung des Frequenzgetrenntlageverfahrens zwischen den Übertrager 3 und der Telefonleitung 5 die Gabelschaltung 7 geschaltet. Die Spannungsversorgung erhält die Schaltung 1 von einem besonderen Abgriff der Primärwicklung des Übertragers 3 über eine Diode 12 und einen Kondensator 13. Die Steuerung des Relais 9 erfolgt wie im Ausführungsbeispiel von Figur 1 vollständig innerhalb der Schaltung 1.

Beide Ausführungsbeispiel vereinen die Vorteile geringerer Kosten und eines niedrigeren Formfaktors gegenüber bisherigen Lösungen. Da die Energieversorgung der Schaltung 1 über den Übertrager 3 erfolgt, ist eine netzbetreiber-spezifische Auslegung der Schaltung 1 nicht erforderlich. Die Schaltung 1 ist daher auch unempfindlich gegen Störungen und Schwankungen der Gleichspannung an den Adern a und b der Telefonleitung 5.

Vorteilhafterweise erfolgt die Steuerung des Relais 9 in der Schaltung 1. Die in einem eingehenden Verbindungswunsch enthaltene Anruferkennung (Caller ID) kann durch Programmieren der digitalen Filter- und Steuerschaltung 16 bzw. 29 in der Schaltung 2 ermittelt und an die Signalverarbeitungseinrichtung 6 übertragen werden. Eventuell vorhandene Störspannungen auf der analogen Telefonleitung 5 werden durch die vorgeschlagenen Übertragungstechniken unterdrückt. Dadurch ist eine sehr hohe Datenrate über die analoge Telefonleitung 5 erzielbar.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum galvanisch getrennten Verbinden einer Telefonleitung (5) mit einer Signalverarbeitungseinrichtung (6) am Teilnehmerende der Telefonleitung, mit

einer ersten Schaltung (1), die mit der Telefonleitung (5) verbunden ist;

- 10 einer zweiten Schaltung (2), die mit der Signalverarbeitungseinrichtung (6) verbunden ist; und

einem Übertrager (3), der eine erste und eine zweite Wicklung aufweist, wobei die erste Wicklung mit der ersten Schaltung (1) und die zweite Wicklung mit der zweiten Schaltung (2) verbunden ist, und wobei die erste und zweite Wicklung galvanisch voneinander getrennt sind,

dadurch gekennzeichnet, daß

20 die erste Schaltung (1) eine Gabelschaltung (7) zum Trennen der Signale der Telefonleitung (5) in einen ersten Signalpfad, der von der Telefonleitung (5) in Richtung auf die Signalverarbeitungseinrichtung (6) verläuft, und in einen zweiten Signalpfad, der von der Signalverarbeitungseinrichtung (6) in Richtung auf die Telefonleitung (5) verläuft, aufweist;

2. Vorrichtung nach Patentanspruch 1,
30 dadurch gekennzeichnet, daß die erste Schaltung (1) im ersten Signalpfad einen Analog-Digital-Wandler (19) aufweist, der der Gabelschaltung (7) nachgeschaltet ist, und die erste Schaltung (1) im zweiten Signalpfad einen Digital-Analog-Wandler (20) aufweist, der
35 der Gabelschaltung vorgeschaltet ist.

3. Vorrichtung nach Patentanspruch 2,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , d a ß
der Ausgang des Analog-Digital-Wandlers (19) und der Eingang
des Digital-Analog-Wandler (20) mit einem ersten digitalen
Signalmultiplexer (17) verbunden sind, der seinerseits mit
5 der ersten Wicklung des Übertragers (3) verbunden ist.

4. Vorrichtung nach Patentanspruch 3,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , d a ß
der Signalmultiplexer (17) so betrieben ist, daß der erste
10 und der zweite Signalpfad abwechselnd mit dem Übertrager (3)
verbunden sind.

5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Patentansprü-
che,
15 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , d a ß
die zweite Schaltung (2) einen zweiten digitalen Signalmulti-
plexer (18) aufweist, der mit der zweiten Wicklung des Über-
tragers (3) verbunden ist.

20 6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Patentansprü-
che,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , d a ß
die zweite Schaltung (2) eine Oszillatorschaltung (14, 15)
aufweist, die den Takt des zweiten digitalen Signalmultiple-
25 xers (18) vorgibt.

7. Vorrichtung nach Patentanspruch 6,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , d a ß
die erste digitale Signalmultiplexer (17) eine Taktwiederge-
30 winnungsschaltung aufweist, die den Takt der Oszillatorschal-
tung (14, 15) wiedergewinnt und der ersten Schaltung (1) be-
reitstellt.

8. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Patentansprü-
35 che,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , d a ß

die erste Schaltung (1) eine Schaltung (10) zur Bereitstellung einer Versorgungsspannung für die erste Schaltung (1) aufweist.

- 5 9. Vorrichtung nach Patentanspruch 8,
dadurch gekennzeichnet, daß
die Schaltung (10) zur Bereitstellung einer Versorgungsspannung von der ersten Wicklung des Übertragers (3) gespeist ist.

10

10. Vorrichtung nach Patentanspruch 8,
dadurch gekennzeichnet, daß
die Schaltung (10) zur Bereitstellung einer Versorgungsspannung von der Telefonleitung (5) gespeist ist.

15

11. Vorrichtung nach Patentanspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, daß
die erste Schaltung (1) im ersten Signalpfad einen ersten HF-Modulator (23) aufweist, der der Gabelschaltung (7) nachgeschaltet ist, und die erste Schaltung (1) im zweiten Signalpfad einen ersten HF-Demodulator (25) aufweist, der der Gabelschaltung (7) vorgeschaltet ist.

20

12. Vorrichtung nach Patentanspruch 11,
dadurch gekennzeichnet, daß
die zweite Schaltung (2) im ersten Signalpfad einen zweiten HF-Demodulator (26) aufweist und die zweite Schaltung im zweiten Signalpfad einen zweiten HF-Modulator (24) aufweist.

25

13. Vorrichtung nach den Patentansprüchen 11 und 12,
dadurch gekennzeichnet, daß
der erste HF-Modulator (23) und der zweite HF-Demodulator (26) mit einer ersten Trägerfrequenz (RF1) betrieben sind und der erste HF-Demodulator (25) und der zweite HF-Modulator (24) mit einer zweiten Trägerfrequenz (RF2) betrieben sind.

30

35

14. Vorrichtung nach einem der Patentansprüche 11 bis 13,

dadurch gekennzeichnet, daß
der Ausgang des ersten HF-Modulators (23) und der Eingang des
ersten HF-Demodulators (25) mit einem ersten Signalmischer
(21) verbunden sind, der seinerseits mit der ersten Wicklung
5 des Übertragers (3) verbunden ist.

15. Vorrichtung nach einem der Patentansprüche 11 bis 14,
dadurch gekennzeichnet, daß
der Ausgang des zweiten HF-Modulators (24) und der Eingang
10 des zweiten HF-Demodulators (26) mit einem zweiten Signalmi-
scher (22) verbunden sind, der seinerseits mit der zweiten
Wicklung des Übertragers (3) verbunden ist.

16. Vorrichtung nach einem der Patentansprüche 11 bis 15,
15 dadurch gekennzeichnet, daß
dem zweiten HF-Demodulator (26) ein Analog-Digital-Wandler
(27) nachgeschaltet ist und dem zweiten HF-Modulator (24) ein
Digital-Analog-Wandler (28) vorgeschaltet ist.

20 17. Vorrichtung nach einem der Patentansprüche 11 bis 16,
dadurch gekennzeichnet, daß
die erste Schaltung (1) eine Schaltung (10) zur Bereitstel-
lung einer Versorgungsspannung für die erste Schaltung (1)
aufweist.

5 18. Vorrichtung nach Patentanspruch 17,
dadurch gekennzeichnet, daß
die Schaltung (10) zur Bereitstellung einer Versorgungsspan-
nung von der ersten Wicklung des Übertragers (3) gespeist
30 ist.

19. Vorrichtung nach Patentanspruch 17,
dadurch gekennzeichnet, daß
die Schaltung (10) zur Bereitstellung einer Versorgungsspan-
35 nung von der Telefonleitung (5) gespeist ist.

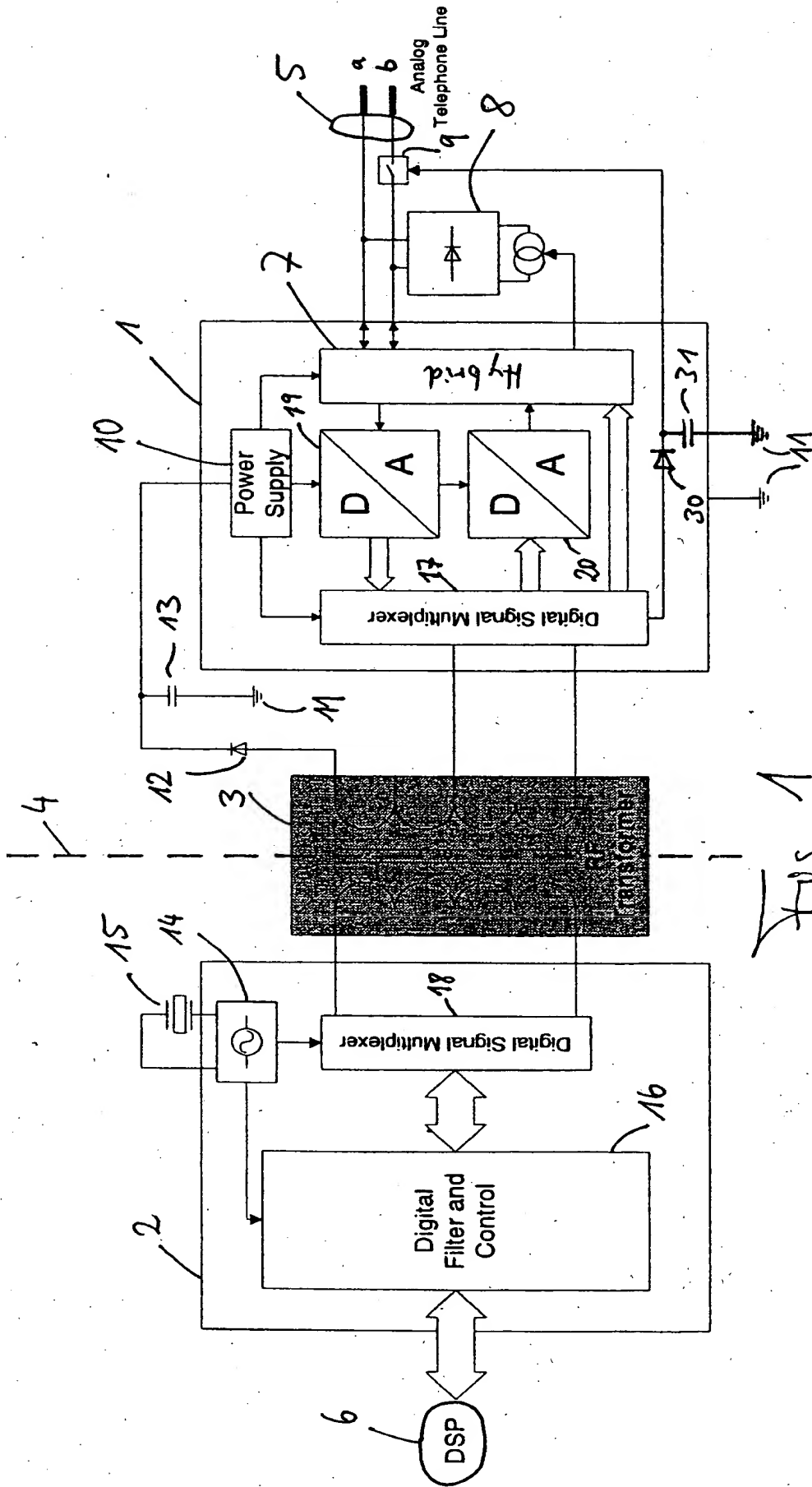


Fig. 1

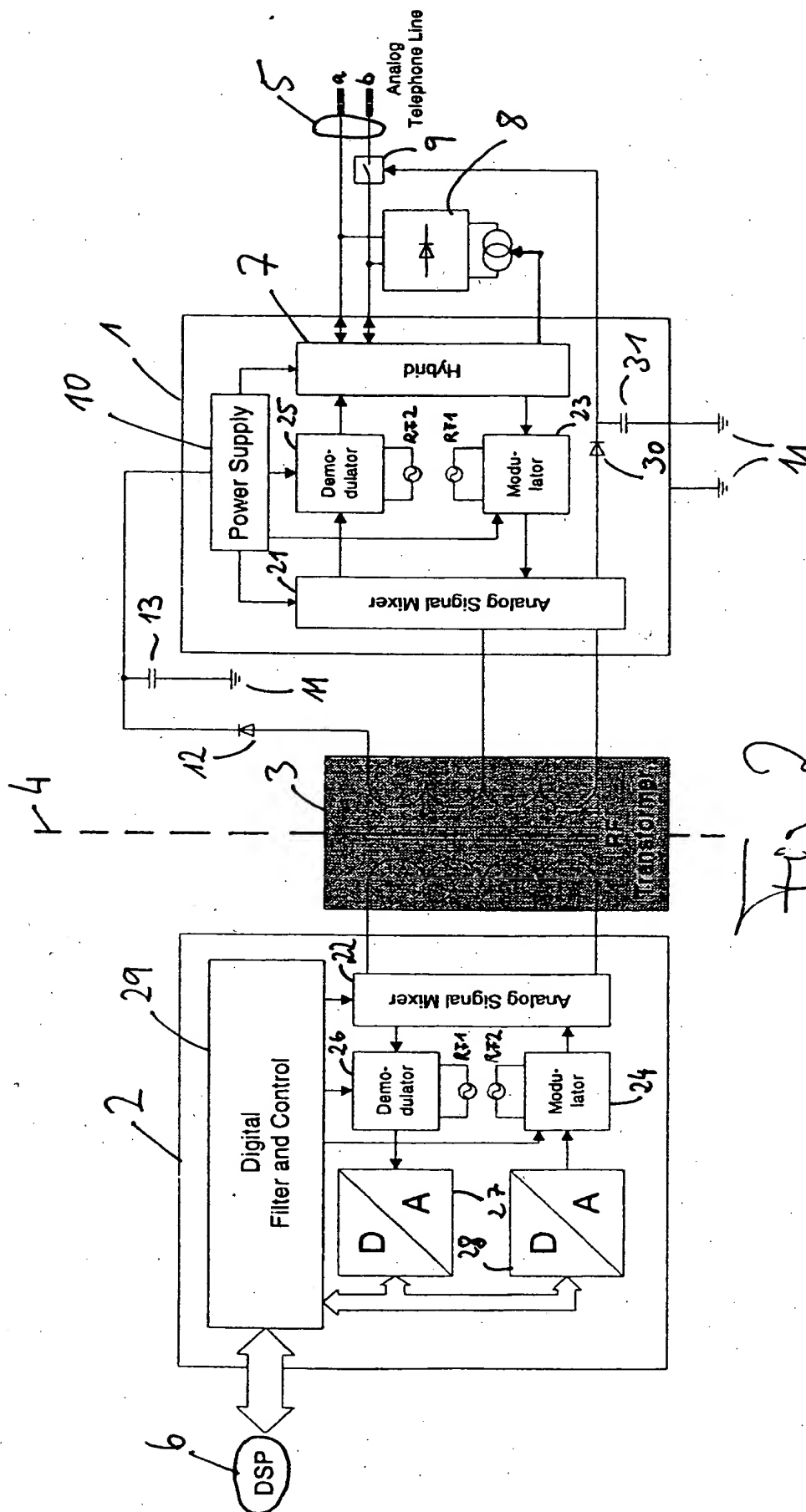


Fig. 2